Nr. 1—2. Warszawa, dnia 25 lutego 1932 r. Rok VI

KOTŁOWNIA I SALA MASZYN

ORGAN STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Piękna 32, m. 12. Telefon 881-47.
Redaktor: JAN KOMARNICKI, inż. techn.

Dobry przodownik może nie być zdolnym do wyrobienia podwładnego mu personelu. Przodownik jednak odznaczający się zarozumiałością zbytnią towarzyskością lub gadatliwością, albo wogóle pozbawiony uzdolnień kierowniczych może zdemoralizować najlepszy nawet personel. Przodowników uważać należy za bardzo odpowiedzialnych pracowników, od których zależy nieraz powodzenie lub ruina przedsiębiorstwa. Autor poniższego artykułu miał do czynienia ze szkoleniem przodowników dla siłowni. W artykule tym podaje on szereg praktycznych wskazówek, opartych na doświadczeniu własnem.

DOBÓR PERSONELU

Gdyby natura ludzka nie była taką, jaką jest i gdyby można ją było dowolnie zmieniać, sprawa wyboru ludzi, nadających się na przodowników, nie stanowiłaby żadnych trudności. Tak jednak nie jest i wobec tego decydować te sprawy należy tylko na podstawie własnego doświadczenia. Można posiadać znajomość ludzi i znać kwalifikacje potrzebne dla pewnego zawodu i na tej podstawie dokonać wyboru, aby po jakimś czasie przekonać się, że popełniło się omyłkę.

Wybraliśmy np. Mateusza, jako pracowitego, starannego i sumiennego rzemieślnika. A jednak robota nie posuwa się i daleka jest od porządku. Poprzednio dawał sobie doskonale radę i nie wywoływał żadnego nieporozumienia.

Ludzie pracowali dobrze i byli zadowoleni. Przyczyną nieszczęścia jest tylko Mateusz. Jak powiedzieliśmy Mateusz był dobrym rzemieślnikiem. Wybierając go jednak na przodownika, spowodowaliśmy bardzo poważną zmianę w trybie jego życia. Przez całe bowiem życie pracował on pod czyimś kierunkiem i przyzwyczaił się do odbierania stale dyspozycyj co ma robić, czego nie robić. Odpowiedzialność jego ograniczała się do odpowiedzialności za poruczone mu zadanie. Dzisiaj odpowiada on nietylko za siebie, ale i za pracę innych, której nieraz nie potrafi ocenić.

Nie można nigdy przewidzieć, jak zmiana tego rodzaju odbije się na człowieku. Większe wynagrodzenie i odpowiedzialność za podwładnych może mu tak przewrócić w głowie, że stanie się nieznośnym dla najbliższej nawet rodziny, a cóż dopiero dla obcych ludzi. Może nie posiadać zdolności kierowniczych i pozostawiając ludzi ich własnemu przemysłowi, zapisywać każde powodzenie na swoje dobro, za każde zaś niepowodzenie oskarżać podwładnych. Może wymagać od swych podwładnych tysiącznych usług osobistych. Może tak przesadnie traktować swoje dostojeństwo, i uważać się za coś lepszego od dawniejszych swoich towarzyszy pracy, że w stosunkach z nimi ograniczać się będzie do konieczności, a wszelkie zarządzenia wydawać tak autokratycznym tonem, że w najkrótszym czasie oburzy na siebie wszystkich swych podwładnych.

Mateusz może odznaczać się jeszcze i innemi właściwościami, których przedtem nigdy nie zdradzał. Może unikać wydawania dyspozycji wykonawczych i objaśniać, jak pewne zadanie wykonać należy. Będzie się raczej starał sam wszystko wykonać aniżeliby miał jakąś czynność komuś innemu powierzyć. W takim wypadku ludzie pozostają bez kierownictwa, a Mateusz upada po krótkim czasie pod nadmiernym ciężarem przyjętych na siebie obowiązków, albo zrzeka się nowej godności i prosi o przywrócenie mu poprzedniego stanowiska.

Mateusz może się okazać zbyt koleżeńskim i w takim razie unikać będzie wydawania swym podwładnym odpowiednich zarządzeń, aby nie być przez nich o brak koleżeństwa posądzony. W takim wypadku robota posuwa się, jak się zdarzy. Podwładni lubią Mateusza jako dobrego kolegę,

który stara się im nie dokuczać. Starają się oni wykonywać swe zobowiązania o tyle, aby nie narażać Mateusza. Wkrótce jednak robota zaczyna być zaniedbywana i porządek ginie. W takim wypadku trudno o ustalenie winowajcy. Mateusz jako dobry kolega stara się oczywiście oczyścić swych podwładnych z winy. Podwładni odwdzięczają mu się w taki sam sposób. Po dokładniejszym zbadaniu sprawy łatwo wykryć, jak się rzeczy mają. Przy odpowiednim wysiłku można poprawić sytuację. Praca to jednak niełatwa.

Wyzyskanie dobrej woli ze strony pracowników jest bardzo cennem narzędziem w ręku administracji, nasz Mateusz jednak myśli przedewszystkiem o swych obowiązkach koleżeńskich. Zapomina o tem, że jego zadaniem jest przestrzeganie, by podwładny mu personel wykonywał powierzone mu czynności w najwłaściwszy i najodpowiedniejszy sposób. Nie może on wywiązać się ze swoich obowiązków o ile nie cieszy się zaufaniem podwładnych i o ile pozostawia ich bez kierownictwa. Najlepsi nawet pracownicy powinni stale posiadać odpowiedni dozór i kierownictwo.

Bardzo celowe jest przygotowywanie sobie kilku kandydatów na każde stanowisko. Można poruczać im łatwiejsze czynności wymagające spółpracy mniejszej ilości ludzi i badać, jak się zachowują. W ten sposób dokładniej poznać można kwalifikacje poszczególnych ludzi. Jeżeli łatwiejsze zadania wykonają z powodzeniem można powierzać im trudniejsze roboty i większą ilość podwładnego personelu. Jeżeli i ta próba się powiedzie, spodziewać się można, że trafiliśmy na właściwego człowieka. Jeżeli próba skończy się niepowodzeniem, trzeba badanie zacząć nanowo z innym kandydatem. W ten sposób można poznać bliżej młodszy personel pracowniczy wytwórni.

Najwięcej zależy od tego, by unikać pomyłek początkowych. Przy wyborze ludzi nie można zanadto przestrzegać przed przypuszczeniem, że jakiś kandydat może się nadawać do każdej roli. Przodownik odpowiedni w warsztacie może zupełnie nie odpowiadać potrzebom siłowni. Inny kandydat odwrotnie może nie posiadać żadnych kwalifikacyj warsztatowych. Przodownik kreślarni nie nada się zupełnie jako przodownik w warsztacie naprawy kotłów tak samo, jak robotnik zatrudniony w kotłowni nie będzie posiadał kwalifikacji na robotnika magazynowego.

To jest właściwy porządek rzeczy. Należy zawczasu wybrać człowieka najodpowiedniejszego na pewne stanowisko, wyszkolić go starannie i szczegółowo, a w chwili, gdy tego zajdzie potrzeba będziemy wiedzieć kogo awansować, czy mianować należy.

Bardzo wiele nieporozumień i pretensyj pracowników powstaje na tle stosunków z przodownikiem. Sprawy te rozstrzygać musi ten, kto dokonał wyboru i nominacji przodownika. Znam wielu przodowników, którzy nie mieli żadnych zajść z podwładnym im personelem, ale znam i takich, którzy stale są w gorącej wodzie kąpani. Ludzie ci mogą posiadać wiele zalet, brak im jednak uzdolnień do pracy kierowniczej.

Ludzie odznaczający się jako rzemieślnicy wielką pracowitością bywają nieraz bardzo miernymi przodownikami. Mogą być pojętnymi, sumiennymi, wytrwałymi, zdolnymi i dobrymi mechanikami, brak im jednak podstawowego uzdolnienia — uzdolnienia do pracy kierowniczej. Człowiek tego pokroju dąży do tego, by wszystko samemu robić. Jeżeli chodzi np. o jakąś doraźną naprawę silnika, pracuje on ciężko podczas gdy jego podwładni otaczają go z rękami w kieszeniach, nie zdając sobie sprawy z tego, co robić powinni. Jeżeli wykonać trzeba kilka robót jednocześnie, człowiek takiego pokroju zasklepia się w pracy podczas gdy jego podwładni oczekują na wskazówki i dyspozycje. Zwiększa to wydatki na robociznę i demoralizuje pracowników. Zanim awansujemy człowieka takiego pokroju, należy się dobrze namyślić. Wątpię, czy uzdolnienie do pracy kierowniczej nabyć można przez naukę lub doświadczenie. Znałem ludzi, którzy pracowali jako przodownicy po 20 lat i więcej, a pomimo to nie zmienili się ani trochę na lepsze.

„Koło, które najgłośniej piszczy, powinno być przedewszystkiem nasmarowane". Zasada ta może być słuszna w stosunku do przekładni, nie powinna być jednak stosowana do ludzi zanadto gadatliwych. Niezależnie od innych kwalifikacyj taki człowiek nie będzie nigdy dobrym przodownikiem. Biega on z miejsca na miejsce i sprawia więcej hałasu od syreny parowej, o ile jednak chodzi o faktyczną pracę, sprawa przedstawia się gorzej. Do hałaśliwego zachowywania się ludzie bardzo prędko się przyzwyczajają.

Zatykają sobie uszy watą i nie dbają o potoki jego wymowy. Wymowność kandydata powinna nam być jednak znana; hałaśliwość bowiem wyprzedza go na każdym kroku. Jeżeli pomimo to decydujemy się na jego awans, za następstwa sami ponosimy odpowiedzialność.

Trudno ocenić ludzi opieszałych w pracy. Zasadniczo zdawałoby się, że nie mają oni ciekawej przyszłości, a jednak nieraz się zdarza, że są bardzo dobrymi przzodownikami. W zasadzie, jak powiedzieliśmy, człowiek tego pokroju staje się nieszczególnym przodownikiem. Jeżeli jednak posiada uzdolnienia administracyjne i inne niezbędne kwalifikacje, można spodziewać się dobrych wyników szczególniej, jeżeli mamy możność pewnego dozorowania jego nowych czynności. Ludzie opieszali w pracy, o ile są dość inteligentni i rozwinięci umysłowo, umieją zazwyczaj odnajdywać najprostsze drogi prowadzące ich do celu, co nieraz prowadzi do oszczędności w czasie i na kosztach, o których bardziej energiczny lub pracowity człowiek nie zawsze myśli.

Człowiek kłótliwy, który na każdym kroku pragnie poniżyć i upokorzyć swych podwładnych jest najmniej na przodownika odpowiednim kandydatem.

Dobry przodownik powinien rozumieć swych podwładnych i ich sposób myślenia.

Przeciwieństwo kłótliwca stanowi człowiek, który porusza się w tak wyprostowanej postawie, że sprawia wrażenie cofającego się w tył. Znajduje się on na przeciętnym poziomie i nie rozumie, że inni uczynić tego nie mogą. Byłby dobrym przodownikiem, gdyby nie był tak ograniczony i gdyby mógł patrzeć na rzeczy oczami swych współpracowników. Przez odpowiednie szkolenie można rozszerzyć jego pogląd i wyrobić zeń dobrego pracownika.

Podczas badania kandydatów łatwo ustalić jeszcze jedną właściwość ich usposobienia, a mianowicie kwalifikacje na woźnicę. Pomiędzy przodownikiem a woźnicą lub kierowcą zachodzi głęboka różnica. Pierwszy z nich ma do czynienia z ludźmi, którym musi wydawać zarządzenia i wytłomaczyć to, czego nie rozumieją. Kierowca lub woźnica wydaje rozkazy nie tłomacząc się oczywiście ze swych zarządzeń. Jeżeli w takich warunkach wykonawca źle wykona poruczoną mu tobotę dostaje jako nagrodę mniej lub więcej miły epi-

tet, ale to sytuacji nie ratuje. Przodownik o właściwościach woźnicy z łatwością zabiera się do oddziaływania fizycznego i dysponuje ludźmi nie uwzględniając kwalifikacyj każdego z nich. Wcześniej czy później powierzy on jakąś czynność najmniej odpowiedniemu wykonawcy, psując tym sposobem zespół pracy i obniżając jej wydajność. Jeżeli wykryjemy takie właściwości u jakiegoś z kandydatów, lepiej będzie i dla niego samego i dla przedsiębiorstwa, jeżeli pozostawimy go na dotychczasowem stanowisku.

Stanowczość i pewna odwaga czynu stanowią cechy zasadnicze charakteryzujące dobrego przodownika. Człowiek cech tych pozbawiony nie będzie nigdy dobrym przodownikiem. Stanowczość potrzebna jest do wydawania ścisłych zarządzeń, odwaga zaś konieczna, aby sprawdzić, czy zarządzenie istotnie wykonane zostało. Stanowczość połączona ze znajomością ludzi stanowią bardzo pożądane cechy dobrego przodownika. Kandydatów posiadających te cechy należy wyróżniać, jeżeli bowiem posiadają oni inne niezbędne kwalifikacje, spodziewać się można, że będą pożytecznymi jako przodownicy.

Unikajcie ludzi roztargnionych.

Ludzie roztargnieni powinni być z pośród kandydatów wyłączeni, niezależnie od innych najlepszych nawet kwalifikacyj. Jeżeli człowiek taki zasługuje na wyróżnienie, należy to uczynić. Nie należy jednak dawać mu czynności wymagających kierownictwa pracą innych ludzi. Gdybyśmy bowiem tak postąpili stworzylibyśmy sobie wieczne źródło niepokoju.

Niejednokrotnie sprawy wytwórni idą źle, i trudno ustalić istotnego winowajcę stanu rzeczy. Można posiadać mniej lub więcej prawdopodobne przypuszczenia, o ile jednak istnieje ktoś zainteresowany w tuszowaniu sprawy dla uniknięcia osobistej odpowiedzialności lub zabezpieczenia od kary innych, bardzo trudno bywa zdobyć dostateczne dowody. Człowiek, który w taki sposób postępuje, nie nadaje się oczywiście na przodownika. Jeżeli bowiem jako rzemieślnik postępuje tak w drobiazgach, to jako przodownik będzie taksamo postępował w poważniejszych sprawach. Przodownik musi przedewszystkiem być człowiekiem godnym bezwzględnego zaufania.

Ludzie z odpowiedniem wykształceniem szkolnem, o ile posiadają pozatem odpowiednie właściwości i uzdolnienie, mogą być dobrymi przodownikami po nabyciu wiadomości praktycznych. Należy jednak poddawać ich takim samym próbom, jak kandydatów przygotowania szkolnego nie posiadających. Nikt nie powinien obejmować na stałe czynności kierowniczych zanim nie wykaże odpowiednich w tym kierunku uzdolnień.

Niema ludzi doskonałych na świecie. Każdy z nas posiada pewne wady. Nie znajdziemy przeto człowieka idealnie odpowiadającego wszelkim naszym wymaganiom. Jeżeli jednak wybierzemy człowieka, który stoi przynajmniej na przeciętnym poziomie, godny jest zaufania, odznacza się sumiennością, dobrą wolą, poczuciem odpowiedzialności, stanowczością i zdrowym rozsądkiem, a ponadto umie utrzymywać z ludźmi stosunki, nie popełnimy omyłki. Taki kandydat może nie być najlepszym mechanikiem, najpracowitszym robotnikiem, lub najlepiej przygotowanym człowiekiem w swojem środowisku. Jeżeli jest dostatecznie inteligentny wkrótce zdobędzie brakujące mu cechy i wiadomości. Nie zmieni on jedynie wrodzonych cech charakteru i usposobienia.

Salomon powiedział: „Znam cztery zjawiska niezwykłe i podziwu godne, a to mianowicie drogi orła w chmurach, drogi węża w skałach, drogi okrętu na morzu i drogi mężczyzny i kobiety". Znacznie jednak więcej podziwu godne są drogi stosunku człowieka do człowieka, szczególniej jeżeli zachodzi pomiędzy nimi stosunek kierownika do podwładnego. Dla tej przyczyny należy bardzo oględnie decydować sprawy związane z powierzeniem komukolwiekbądź przodownictwa. Autor dokonywał wielokrotnie wyboru przodowników i nieraz popełniał omyłki. Należy korzystać z jego doświadczenia, gdyż od lojalności przodowników zależy wartość siły roboczej każdej wytwórni. Bez opartych na lojalności stosunków trudno oczekiwać pomyślnych rezultatów.

OSTROŻNIE Z KUPNEM UŻYWANYCH SILNIKÓW

Do pewnej cegielni była sprzedana lokomobila jednocylindrowa bez kondensacji na ciśn. rob. 10 *atn* o powierzchni ogrzewalnej kotła 22,16 mtr^2.

Średnica cylindra wynosiła	250 *mm*
Skok tłoka	360 *mm*
Średnica tłoczyska jednostronnego . .	56 *mm*

Regulator osiowy.

Opis lokomobili stwierdzał, że ma ona pracować przy 180 *obr/min*. W opisie dopisano, że jej moc normalna wynosi 60 *KMe* maximalna długotrwała moc 70 *KMe* i krótkotrwała maximalna moc 75 *KMe*, przyczem liczby 60 i 70 były poprawione, co było na opisie wyraźnie widać.

W pracy jak maszyna tak i kocioł wydawały się za słabe, wobec czego nowonabywcy zwrócili się do Stowarzyszenia Dozoru Kotłów z prośbą o sprawdzenie mocy podanych w opisie.

W czasie badań ustalano, że regulator jest nastawiony na 220 *obr/min*, czego nie należy nigdy robić bez porozumienia się z fabryką, która silnik zbudowała.

Przez zwiększenie ilości obrotów sztucznie podwyższona była moc maszyny, a stąd zrozumiałem jest, że kocioł nie mógł nastarczyć pary w dostatecznej ilości.

Badania wykazały, że w tym stanie w jakim znaleziono lokomobilę mogła ona dostarczyć tylko około 50 *KMi*.

Obliczenia na podstawie wyników badania doprowadziły do wniosku, że *w najlepszym razie*, przyjmując dane celowo wygórowane na korzyść dostawcy, lokomobila może dać 50 *KMe*, jako moc normalna; 60 *KMe* jako moc długotrwałą i maximalną krótkotrwałą moc 75 *KMe*.

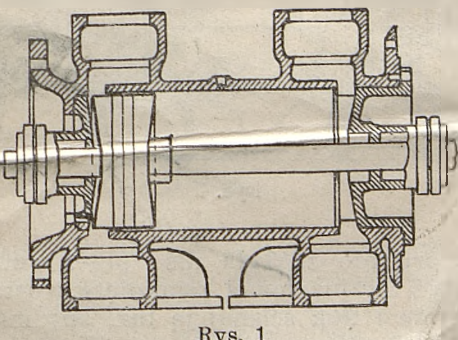
Sprawdzenia mocy lokomobili, przyjmując za podstawę wydajność kotła, udowodniły z całą stanowczością, że i te liczby należy traktować jako dość wygórowane, gdyż kocioł mógł wydać pary najwyżej 530 *kg*, przyjmując na konia indykowanego 10 *kg* pary moglibyśmy otrzymać od lokomobili tylko 53 *KMi*, gdybyśmy chcieli otrzymać 50 *KMe* to na 1 *KMi* wypadałoby pary tylko 8,7 *kg* co jest stanowczo

zamało dla takiej lokomobili; dla obciążenia maximalnego długotrwałego 60 *KMe* powinnibyliśmy brać z 1 m^2 powierzchni ogrzewalnej kotła aż 32,4 *kg/h* co jest wykluczone, względnie na 1 *KMi* maszyna powinna zużywać 7,35 *kg* pary, co jest też wykluczone.

To wszystko stwierdza, że przy sprzedaży względnie przy kupnie lokomobili zaszła „pomyłka" i sprawa nadaje się do prokuratora.

O DODATKOWYCH „PRZESTRZENIACH SZKODLIWYCH" W SILNIKACH PRZELOTOWYCH SYST. STUMPFA SŁÓW KILKA.

Wzmianka niniejsza przeznaczona jest właściwie dla bardzo nielicznego grona ludzi, mianowicie dla maszynistów obsługujących rzadko naogół spotykane u nas *przelotowe* silniki parowe. W praktyce maszyniści przy tego rodzaju silnikach dają sobie doskonale radę, ale nie uświadamiają znaczenia pewnych organów tych silników i na zapytanie, jaka jest rola tych urządzeń, dają częstokroć niejasne lub zgoła

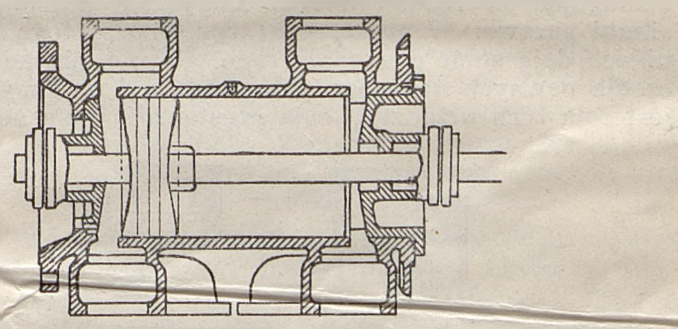


Rys. 1

bałamutne odpowiedzi. Cel niniejszej wzmianki jest ten aby, o ile ona dojdzie do rąk tych maszynistów, przyczyniła się do lepszego im wyjaśnienia działania silnika przelotowego.

Sprawa dotyczy pewnych zaworów (wentyli), które istnieją przy silnikach przelotowych, a których niema wcale przy innych silnikach parowych. Omawiane zawory są albo automatyczne albo też otwierane i zamykane ręcznie i są najczęściej umieszczone u dołu cylindra. Jaka jest rola tych właśnie zaworów?

Aby wyjaśnić ich przeznaczenie, rozważmy co następuje: Ustawmy tłok w jednem z jego martwych położeń, przypuśćmy, od strony pokrywy, w tak zwanym martwem położeniu *odkorbowym*[1]) (Rys. 1). W tem położeniu tłoka wentylwylotowy jest zamknięty, wentyl zaś wlotowy jest już nieco otwarty. Przypuśćmy jednak, że i wentyl wlotowy jest także (choć nie powinien być) zamknięty. Otóż w takiem położeniu tłoka istnieje w cylindrze pewna objętość (pewna przestrzeń), która jest zawarta między tłokiem a denkiem cylindra, a także w samych kanałach skrzynek wentylowych i ograniczona zamkniętemi w danym razie obu wentylami. Ta objętość — zwana *przestrzenią szkodliwą* — jest wypeł-



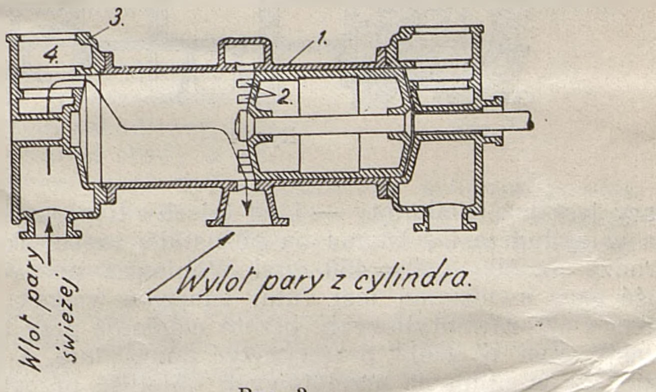
Rys. 2

niona parą, która nie zdążyła ujść przez wentyl wylotowy nazewnątrz, gdyż ten już został zamknięty, została więc uwięziona w cylindrze i tłok ścisnął ją tak, aby mogła się zmieścić właśnie w przestrzeni szkodliwej. W zwykłych silnikach czterowentylowych, pracujących na wydmuch, wentyl wylotowy zamyka w chwili, gdy tłok ma jeszcze przebiec do

[1]) Miejmy tu na myśli zwykły czterowentylowy silnik.

swego martwego położenia drogę wynoszącą dajmy na to 20% skoku (Rys. 2). Jeżeli np. skok tłoka jest 500 *mm* to w chwili gdy jest on oddalony od martwego położenia o $\frac{20 \times 500}{100} =$ $= 100$ *mm*, wentyl wylotowy zostaje zamknięty, a para uwięziona w cylindrze i mająca ciśnienie już około 1 *atn*, jest ściskana przez tłok i zostaje wtłoczona do przestrzeni szkodliwej.

Początkowa więc objętość *A* pary (Rys. 2) od chwili zamknięcia wentyla wylotowego zmniejszyła się do objętości samej przestrzeni szkodliwej, ale zato ciśnienie pary, które początkowo było około 1 *atn* wzrosło bardzo znacznie (jest to t. zw. ciśnienie przy końcu *kompresji).* Tak np. jeżeli przyjmiemy, że objętość przestrzeni szkodliwej wynosi 8% całej objętości skokowej cylindra[1]), to przyjmując, że

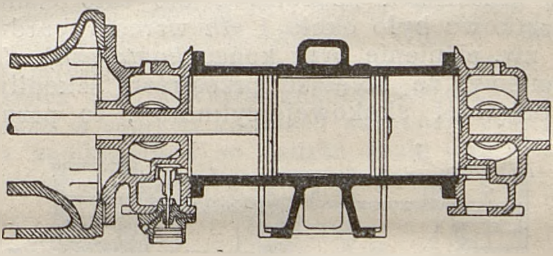


Rys. 3

wentyl wylotowy zamyka się w odległości 20% skoku od martwego położenia, otrzymamy przybliżoną wysokość ciśnienia przy końcu kompresji: $(20 + 8) : 8 = 3\frac{1}{2}$ *atn.* Im wcześniej zamknąłby się wentyl wylotowy, tem większa objętość pary pozostałaby uwięziona w cylindrze, — i tem większe byłoby ciśnienie przy końcu kompresji.

[1]) Objętość skokową otrzymujemy mnożąc pole tłoka przez długość jego skoku.

Silniki *przelotowe* odznaczają się tem, że nie posiadają wcale wentyli wylotowych. Są to silniki dwuwentylowe. Zamiast wentyli wylotowych mają one pośrodku tulei roboczej cylindra szereg otworów, tak zwanych przelotów, przez które para uchodzi z cylindra nazewnątrz (Rys. 3). Szerokość tych przelotów wynosi zazwyczaj $^1/_{10}$ całego skoku. Tak więc jeżeli silnik ma skok 500 *mm*, to szerokość przelotów jest 50 *mm*. Przeloty te są otwierane i zamykane przez sam tłok, który w tych właśnie silnikach odgrywa rolę stawideł wylotowych. Gdy tedy tłok rusza z jednego martwego położenia do drugiego, to po przejściu zalewie 50 *mm* wylot



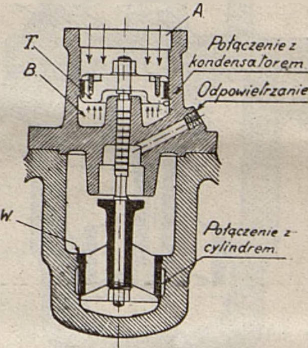
Rys. 4

pary jest już zamknięty — i od tej chwili para jest uwięziona w cylindrze i ściskana na pozostałej części skoku t. j. na drodze aż 500 — 50 = 450 *mm*! Ponieważ początkowa objętość pary uwięzionej jest tutaj znacznie większa, niż w silnikach czterowentylowych, przeto ciśnienie przy końcu kompresji musi o wiele przewyższyć poprzednie, i to tembardziej, że w silnikach przelotowych objętość przestrzeni szkodliwej jest zawsze mniejsza niż w silnikach zwykłych czterowentylowych.

Mamy więc obraz taki: w silniku przelotowym *większa* początkowa objętość uwięzionej pary musi się zmieścić w *mniejszej* przestrzeni szkodliwej, niż to się dzieje w zwykłych silnikach o czterech wentylach. Łatwo zrozumieć, że rezultatem tego jest bardzo wysokie ciśnienie przy końcu kompresji — co nie jest dobre dla działania silnika parowego. Aby uniknąć tego, t. zn. aby para wtłoczona w przestrzeń szkodliwą nie miała zbyt dużego ciśnienia, należy się

starać, by chwili, gdy przeloty zostają zamykane, ciśnienie pary w cylindrze było bardzo małe, mniej niż jedna atmosfera! To zaś jest możliwe, jeżeli silnik przelotowy nie pracuje na wydmuch, lecz z kondensacją. Widać więc, że z istoty swojej konstrukcji silniki przelotowe koniecznie powinny pracować z kondensacją, gdyż ona umożliwia osiąganie nie zanadto wysokiego ciśnienia przy końcu kompresji.

Co jednak będzie, gdy podczas ruchu zepsuje sie kondensacja? Jeżeli potrzeby fabryki nie pozwalają na zatrzymanie silnika, to musi on pracować na wydmuch. Wtedy ciśnienie pary w chwili wylotu odrazu podnosi się do 1 *atn* i w wyniku pojawia się bardzo wysokie ciśnienie w przestrzeni szkodliwej.



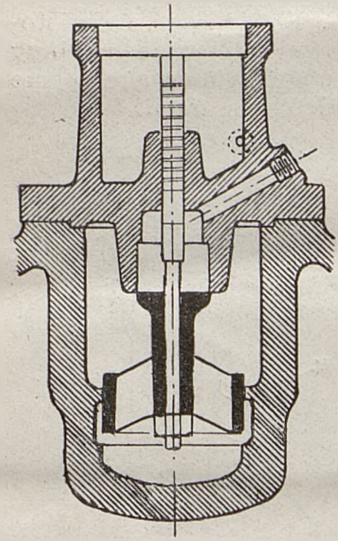
Rys. 5

Na to jest taka rada: pozostałą, uwięzioną w cylindrze parę, tłok musi wtłaczać nie do małej przestrzeni szkodliwej, lecz do większej—innemi słowy w silniku przelotowym musi być umożliwione sztuczne powiększanie przestrzeni szkodliwej. Dzieje się to tak, że zapomocą właśnie tych wentyli, o których była mowa na początku, łączymy z cylindrem silnika dodatkowe objętości.

Gdy więc zepsuje się kondensacja—co można dostrzec po próżniomierzu—wówczas mechanik otwiera wentyle włączające dodatkowe „szkodliwe przestrzenie", albo też wentyle te, o ile są automatyczne — otwierają się same, i w ten sposób zapobiega się powstawaniu wysokich ciśnień przy końcu kompresji, niepożądanych dla dobrego działania silnika parowego.

Dodatkowe „przestrzenie szkodliwe" są umieszczane w obu pokrywach cylindra, które tutaj mają inną budowę niż w zwykłych silnikach czterowentylowych. Rys. 4 podaje w jaki sposób są wstawione wentyle. Z lewej strony rysunku u dołu widać wentyl samoczynny, który przy otwieraniu się włącza do cylindra dodatkową przestrzeń szkodliwą *S*.

Z prawej strony rysunku, wentyl analogiczny jest wyjęty, a pokazano tylko jego skrzynię i przestrzeń szkodliwą S_1.



Rys. 6

Rys. 5 przedstawia w 8-krotnem zmniejszeniu powyższy wentyl samoczynny. W miejscu *A* działa na tłoczek *T* ciśnienie atmosferyczne, w przestrzeni *B* ciśnienie takie jak w kondensatorze. Szczelina okalająca wentyl *W* połączona jest z cylindrem. Przestrzeń *S* — to dodatkowa przestrzeń szkodliwa. Działanie tego wentyla jest następujące: W chwili gdy w kondensatorze — naskutek uszkodzenia — powstanie ciśnienie niedopuszczalnie wysokie, wówczas ciśnienie to działając od spodu na tłoczek *T* pokonywa ciśnienie atmosferyczne działające w miejscu *A*, — skutkiem czego tłoczek *T* posuwa się w kierunku strzałki. Tłoczek ten jest połączony zapomocą sworznia *P* z wentylem *W* i posuwając się w kierunku strzałki ciągnie za sobą wentyl *W*, przez co ustala się połączenie cylindra z przestrzenią *S*. Gdy już próżnia w kondensatorze zostanie naprawiona, ciśnienie w *B* staje się małe, dzięki czemu ciśnienie atmosfery w *A* pcha tłoczek w odwrotnym kierunku, odcinając wentylem *W* połączenie cylindra z dodatkową przestrzenią szkodliwą (Rys. 6).

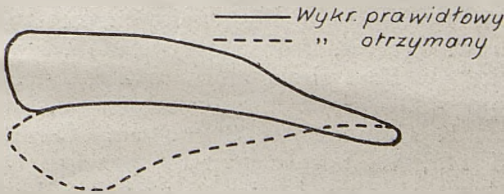
Inż. Henryk Krakowiak.

O STUKANIU W MASZYNIE PAROWEJ

Poniżej przytaczamy dwa wypadki wzięte z praktyki, które najlepiej, bez komentarzy nawet, ilustrują powyższe zagadnienie.

Pierwszy z nich zdarzył się w pewnym młynie na Polesiu. Pewnego dnia wieczorem był w młynie inżynier Stow. Dozoru Kotłów i słysząc niezwykłe uderzenia w korbowodzie, zwrócił na to uwagę maszyniście oraz właścicielowi młyna, i ostrzegł ich, że należy skontrolować maszynę, gdyż ude-

rzenia te mogą spowodować jakiś wypadek. „U nas tak zawsze stuka“ była odpowiedź. W kilka dni później dowiedział się inżynier od właściciela zakładu mechanicznego, którego wezwano do naprawy, że już następnego dnia po pobycie inżyniera, rano zostało rozbite denko cylindra, zaś właściciel młyna nie mógł sobie wybaczyć, iż nie posłuchał dobrej rady. Przyczyną rozbicia nakrywy był prawdopodobnie rozluźniony klin w trzonie wodzika.



Rys. 1

Drugi wypadek, szczęśliwszy w zakończeniu, miał miejsce w czasie indykowania dużej lokomobili w tartaku. Nagle w czasie pracy maszyny dało słyszeć się głuche stukanie w suwaku maszyny. Zatrzymano maszynę i pomimo najdokładniejszego skontrolowania całego układu korbowego, nie znaleziono nic podejrzanego, zaś „mechanicy“ tartaku oświadczyli, że to tak często stuka bez powodu i że to minie. Uruchomiono ponownie maszynę i zdjęto wykresy indikatorowe; okazało się, że stukający suwak nie daje wlotu po jednej stronie (rys. 1). Na żądanie inżyniera prowadzącego indykowanie otworzono skrzynkę suwaka i stwierdzono, że nakrętki przytrzymujące suwak na drążku suwakowym są z jednej strony rozluźnione, a jedna z nich nawet zupełnie spadła. Skutkiem tego suwak przesuwał się na drążku, nie odmykał wlotu z jednej strony, zaś nakrętka „latając“ po skrzyni suwakowej powodowała stukanie; w razie gdyby nastąpiło jeszcze większe zluzowanie nakrętki, lub odkręcona nakrętka wpadła między suwak i pokrywę, mogło nastąpić rozbicie pokrywy, suwaka lub innej części.

Wypadki powyższe, szczególnie drugi, są bardzo pouczające, jak nie można być obojętnym na jakiekolwiek uderzenia w maszynie parowej czy też innym silniku, gdyż każda chwila namyślania się, może spowodować nieprzy-

jemny wypadek. Wymaga to również, że tak powiemy „wyrobionego słuchu“, aby odróżnić anormalne stukanie od uderzeń, które ostatecznie bywają „złem, lecz koniecznem“.

St. B.

Inż. BRONISŁAW CHUDZYŃSKI.

SKUTKI STOSOWANIA NIEODPOWIEDNIEGO WĘGLA

W r. 1913 uruchomiono elektrownię (13000 *kW*) pewnych zakładów przemysłowych w Petersburgu, którą wyposażono w 2 kotły systemu „Babcock-Wilcox“ typu lądowego po 400 m^2 pow. ogrzew. z przegrzewaczami, wyrobu „Metalowej Fabryki“ w Petersburgu, oraz w 2 kotły „Garbe“ dwupęczkowe, po 480 m^2 z przegrzewaczami, wyrobu f-my „W. Fitzner i K. Gamper“ w Sosnowcu. Ciśnienie robocze wynosiło 15 *atn*, temperatura pary przegrz. 340 — 350°C. Kotły zaopatrzono w mechaniczne ruszty „Stockery“, wtłaczające świeży węgiel pod warstwę węgla płonącego, oraz urządzenia do wytwarzania sztucznego podmuchu (około 60 — 80 *mm* sł. w.) i ciągu (30 — 35 *mm* sł. w.). Komory paleniskowe były niskie, odległość pierwszego szeregu rur od płaszczyzny rusztu wynosiła w przedniej części około 1500 *mm*.

Węgiel angielski, użyty do opalania tych kotłów był długopłomienny, tłusty i wysokowartościowy, zatem zupełnie nieodpowiedni do wyżej opisanego urządzenia.

Długi płomień sięgał przez pierwszą sekcję rur do rur przegrzewacza, co w krótkim czasie doprowadziło do przepalenia dwuch dolnych pęczków rur, zrujnowania sklepień oraz wyprawy palenisk, a w kotłach Garbe uległy jeszcze zniszczeniu sklepienia nad przegrzewaczami i przednie ściany kotłów (silne wybrzuszenie). Z komina wydobywał się gęsty czarny dym. Opisane uszkodzenia spowodowały w konsekwencji unieruchomienie kotłów, oraz kosztowny i długotrwały remont, wywołując zaburzenia w ciągłości pracy zakładów, które elektrownia już obsługiwała.

Aby po naprawie nie dopuścić do ponownych uszkodzeń, postanowiono użyć do opalania kotłów chudy węgiel Westfalski, średniokaloryczny, krótkopłomienny, t.zw. „Westfalsche Esskohle“, który okazał się odpowiednim i nie powodował żadnych uszkodzeń kotła ani przerw w ruchu, dając zupełnie bezdymne spalanie.

Druk. Kooper. Pracown. Druk. Warszawa, Zielna 47, tel. 619-57